

Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) **EP 1 050 503 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**08.11.2000 Patentblatt 2000/45**

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>: **B66B 5/00**

(21) Anmeldenummer: **00108760.0**

(22) Anmeldetag: **25.04.2000**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU  
MC NL PT SE**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL LT LV MK RO SI**

(71) Anmelder: **INVENTIO AG**  
**CH-6052 Hergiswil (CH)**

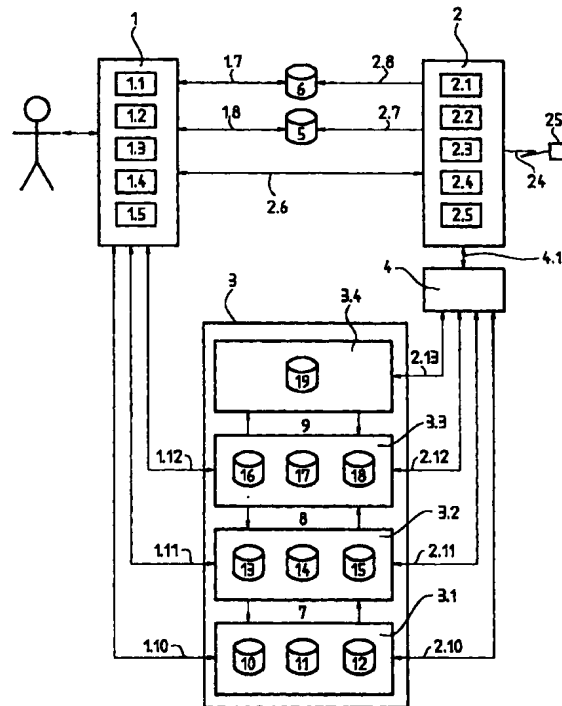
(72) Erfinder:  
**Mason, Christopher,**  
**Projektleiter SW Entwicklung**  
**6030 Ebikon (CH)**

(30) Priorität: **03.05.1999 EP 99810369**

(54) **Hilfesystem für Aufzüge**

(57) Ein Hilfesystem für Fehlerbehebung und Störungsvorbeugung bei Aufzugssystemen besteht aus einem Diagnoseprozessor (2), einer Wartungsschnittstelle (1) sowie aus einer Anzahl von Datenspeichern (5, 6, 10-19), die die Ereignisse im Betriebsablauf des Aufzugs aufzeichnen. Der Diagnoseprozessor enthält zwei Diagnoseprogramme. Das eine ist ein sogenanntes „Aufzug-Verhaltensmodell“ (2.1), das laufend die Betriebszustände des Aufzugssystems mit im Modell definierten, erwarteten und unerwarteten „Modell-Betriebszuständen“ vergleicht und bei Abweichungen geeignete Massnahmen automatisch initiiert oder Fehlerursache-Diagnosen und Fehlerbehebungsanleitungen zuhanden einer Wartungsperson generiert. Das andere System ist ein Diagnoseprozess (2.3), der anhand von heuristischen Regeln gespeicherte Fehlerursache-Hypothesen testet und bei Verifizierung einer solchen entsprechende Fehlerursache-Diagnosen erzeugt. Die Diagnoseprogramme ergänzen sich gegenseitig, indem „Erkenntnisse“ aus dem Verhaltensmodell dem auf heuristischen Regeln basierenden Diagnoseprozess zur weiteren Diagnose übermittelt werden können.

Fig. 2



EP 1 050 503 A1

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung bezieht sich auf ein Hilfesystem zur Fehlerbehebung und Störungsvorbeugung bei Aufzugssystemen, bei welchem mittels Funktionsabblö-

**[0002]** Es ist bekannt, Fehlermeldungen mit zusätzlichen Informationen zu ergänzen. Solche zusätzlichen Angaben sind beispielsweise detailliertere Angaben über die Abweichungen vom vorgegebenen Idealwert für eine bestimmte Funktion in einem System. Diese Angaben sind Resultate von Vergleichsoperationen in der digitalen Datenverarbeitung und stellen die einfachste Art einer Fehlerdiagnose dar.

**[0003]** Aus der EP 0 252 266 ist ein Fernverwaltungssystem für Aufzüge bekannt welches, unter anderem, auf Prozessebene pro Prozess eine intelligente, diagnosefähige Vor-Ort-Peripherie zur autonomen Ueberwachung eines Prozesses aufweist. Die Peripherie umfasst Mittel zur spezifischen Anpassung an den Prozess und meldet sich mit diagnostischen Daten über einen pro Gebäude einmal vorhandenen Kommunikationsrechner bei der Regionszentrale. Mittels einer seriellen Schnittstelle ist eine Vor-Ort-Kommunikation mit dem Peripheriemodul möglich. Das Peripheriemodul besitzt Mittel zur Datenerfassung und Datenausgabe in binärer und analoger Form. Der Anschluss an die Schnittstelle erfolgt mittels eines Wartungskoffers, welcher ein intelligentes Softwaresystem mit heuristischen Arbeitsmitteln für die Interpretation einer anstehenden Information enthält.

**[0004]** Die Interpretation vorliegender Diagnosen setzt hohes und spezielles Fachwissen des Systembenutzers voraus, welches, aus personellen Gründen, nur beschränkt vor Ort eingesetzt werden kann und meistens nur an zentraler Stelle verfügbar ist.

**[0005]** Aus US 4 649 515 ist ein Diagnosesystem bekannt, welches, wenn ein Fehlerzustand erkannt ist, die Zustandsinformationen über das Aufzugssystem erfasst und daraus anhand eines heuristischen Regelbaums Fehler diagnostiziert. Die einzelnen heuristischen Regeln sind mit Sicherheitsfaktoren bewertet, wodurch das System befähigt ist, die Wahrscheinlichkeit der Richtigkeit einer gestellten Diagnose zu ermitteln. Die Diagnoseerstellung erfolgt, nachdem ein Fehler aufgetreten ist, aufgrund des zu diesem Zeitpunkt registrierten Ist-Zustands des Aufzugsystems. Die Vorgänge vor der Fehlererkennung, die zum Fehler geführt haben, werden also nicht analysiert.

**[0006]** Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein technisches Hilfesystem für die Störungsvorbeugung und die Störungsbehebung bei Aufzugssystemen zu schaffen, das bei Vorliegen von Abweichungen zwischen den aktuell vorhandenen

Zuständen des Aufzugsystems und den von einem Verhaltensmodell laufend vorausgesagten, erwarteten Zuständen, selbständig Frühwarnungen, Fehlerursache-Diagnosen und gegebenenfalls automatische Korrekturmassnahmen generiert.

**[0007]** Erreicht wird dies durch ein Hilfesystem, das einen „Diagnoseprozessor“ enthält, in dem neben einem auf heuristischen Regeln basierenden Diagnosesystem ein so genanntes „Aufzug-Verhaltensmodell“ aktiv ist, wobei die registrierten Funktionsabläufe und Zustände des Aufzugsystems ständig mit den Vorgaben des mitlaufenden Verhaltensmodells verglichen werden.

**[0008]** Durch die in den abhängigen Ansprüchen aufgeführten Massnahmen ist eine vorteilhafte Weiterbildung und Verbesserung des in den unabhängigen Ansprüchen angegebenen neuen Hilfesystems möglich.

**[0009]** Im „Aufzug-Verhaltensmodell“ sind die möglichen „Betriebszustände“ des Aufzugsystems, insbesondere auch die im Normalbetrieb nicht erwarteten, definiert, und es kennt die für die Übergänge von einem „Betriebszustand“ zu einem anderen gültigen Bedingungen. Jeder der definierten Betriebszustände ist durch ein Kollektiv von Soll-Zuständen der beteiligten Komponenten des Aufzugsystems beschrieben, und diese Beschreibung umfasst auch die während der Dauer dieses Betriebszustands erlaubten Veränderungen der Soll-Zustände.

**[0010]** Das Verhaltenmodell erhält dieselben Ereignis- und Statusinformationen, wie die Systemsteuerung des Aufzugs, generiert „Bilder“ der erwarteten „Betriebszustände“, detektiert die ablaufenden „Betriebszustände“ im Aufzugssystem und erzeugt bei Abweichungen geeignete Meldungen oder Diagnosen, wobei die im Modell ebenfalls definierten „unerwarteten Betriebszustände“ schnell und sicher Hinweise auf Fehlerquellen liefern.

**[0011]** Da bei weitem nicht jede festgestellte Abweichung sofort zu einer Betriebsstörung im Aufzugssystem führt, wird ein wesentlicher Teil der vom Verhaltensmodell generierten Meldungen und Diagnosen im Sinne der Vorbeugung von Betriebsstörungen ausgewertet, d. h. diese Informationen stehen über eine Wartungsschnittstelle einer Wartungsperson zur Verfügung, oder sie werden automatisch über eine temporäre Verbindung an eine zentrale Datenbank übermittelt. In gewissen Fällen werden aufgrund der „Erkenntnisse“ aus dem Verhaltensmodell selbständig Korrekturmassnahmen initiiert, z. B. die Werte gewisser Einstellparameter wie Beschleunigungs- und Verzögerungswerte für den Antrieb, Anfangspunkt des Bremsvorgangs, Zeitverzögerungen zwischen Antriebs- und Türfunktionen, etc., verändert. Bei Bedarf können Informationen verifiziert werden, indem auf der Grundlage des Verhaltensmodells automatisch Tests im Aufzugssystem angestoßen werden.

**[0012]** Erkenntnisse und Schlussfolgerungen aus

dem Verhaltensmodell können auch als Input für weitere Analysen und die Diagnoseerstellung durch das zweite, auf heuristischen Regeln basierende Diagnosesystem dienen, das auch in der Lage ist, Fehlerbehebungshinweise für das Wartungspersonal zu liefern.

**[0013]** Dieser zweite Diagnoseprozess hat die Aufgabe, beim Auftreten eines Fehlers im Betriebsablauf des Aufzugssystems Fehlerursache-Diagnosen und entsprechende Fehlerbehebungshinweise zu generieren. Dies geschieht im wesentlichen dadurch, dass anhand von aktuellen oder gespeicherten Zustandssignalen sowie von „Erkenntnissen“ aus dem Verhaltensmodell unter Anwendung von gespeicherten „Heuristischen Regeln“, Fehlerursache-Hypothesen überprüft werden, wobei die Verifizierung einer solchen die zugehörige Diagnoseerstellung auslöst.

**[0014]** Verschiedene permanente bidirektionale Datenpfade zwischen dem Diagnoseprozessor, der Wartungsschnittstelle und dem Aufzugssystem ermöglichen die nötigen digitalen Informationsflüsse. Mittels einer weiteren Datenleitung kann bei Bedarf eine bidirektionale Verbindung von und zu einer externen Fachdatenbank aktiviert werden, um z. B. Updates des Verhaltensmodells oder der „Heuristischen Regeln“ durchzuführen.

**[0015]** Ein Kommunikationsblock (Datenverkehrssteuerung) steuert den Datenverkehr zwischen dem Diagnoseprozessor und dem Aufzugssystem.

**[0016]** Die Aufzug-Sübsysteme sind mit Datenspeichern ausgerüstet, welche lokale Statusinformationen, Parameterwerte und Fehlerauflistungen enthalten, wobei diese Datenspeicher vom Diagnoseprozessor wie auch von der Wartungsschnittstelle aus über bidirektionale Datenleitungen zugreifbar sind.

**[0017]** Für die Aufzeichnung von Fahrtabläufen (Fahrtssequenzdaten) und von ausgeführten Fehlerursache-Diagnosen sind zusätzliche Datenspeicher vorhanden, sowie Datenpfade die diese mit der Wartungsschnittstelle und dem Diagnoseprozessor verbinden.

**[0018]** In der Wartungsschnittstelle sind die einer Wartungsperson zur Verfügung stehenden Funktionsblöcke „Diagnoseabruf“, „Tests“, „Datenbeeinflussung“, „Verhaltensmodellanzeige“, „Fahrtssequenzdatenanzeige“ und „Diagnoseanzeige“ vorhanden.

**[0019]** Der Diagnoseprozessor enthält die Funktionsblöcke „Aufzug-Verhaltensmodell“, „Heuristisches Aufzugswissen“, „Diagnoseprozess“, „Überwachung des Aufzugstatus“, sowie „Hilfsfunktionen“ mit Testlaufgenerierung und -überwachung.

**[0020]** Die Diagnosemethode und die Hilfestellung im Dialog mit einer Wartungsperson vor Ort umfassen im wesentlichen die Funktionen „Kontinuierliche Fahrtüberwachung durch Vergleich mit gespeichertem Verhaltensmodell“

„Automatische Fehlererkennung und Diagnoseerstellung“,

„Ablegen ausgeführter Diagnosen“ für späteren Zugriff

durch das Unterhaltungspersonal,

„Ermitteln und Bereitstellen einer Erklärung zu einer erstellten Diagnose“,

„Abrufen und Anzeigen einer Diagnose“,

5 „Abrufen und Anzeigen der Erklärung zu einer Diagnose“ als Hilfe für die Fehlerbehebung, mit Einsicht in den Lösungsweg, „Anordnen einer neuen Diagnose“, „Abrufen und Anzeigen einer vordefinierten, einer früher registrierten oder einer aktuellen Fahrtssequenz“,

10 „Generieren von Tests zum Lokalisieren von Fehlern“, „Zugriff auf interne Status-, Parameter- und Fehlerlisten“ und

15 „Zugriff auf den Diagnoseprozessor via temporäre Datenkommunikationsverbindung von einer dezentralen Fachdatenbank“.

**[0021]** Das erfindungsgemässe Hilfesystem hat gegenüber bekannten Diagnoseeinrichtungen mehrere vorteilhafte Wirkungen. Da bei weitem nicht alle Abweichungen der Funktionen des Aufzugssystems vom erwarteten Standardverhalten unmittelbar zu einer Betriebsstörung führen, und das Verhaltensmodell solche Abweichungen sofort erkennt, können in vielen Fällen dank vorbeugenden Korrekturmassnahmen Betriebsstörungen vermieden werden. Dies geschieht dadurch, dass der Diagnoseprozessor z. B. die automatische Korrektur eines Einstellparameters (Verzögerungswerte, Toleranzbereiche, etc.) initiiert, eine Warnung mit Diagnose an die Wartungsschnittstelle generiert oder eine solche Warnung über eine temporäre Datenkommunikationsverbindung an eine zentrale Datenbank übermittelt.

Eine Kombination der Diagnosemöglichkeiten des Verhaltensmodells mit denjenigen des auf „Heuristischen Regeln“ basierenden Diagnoseprozesses, bei der „Erkenntnisse“ des Verhaltensmodells auch Input für den heuristischen Diagnoseprozess sind, erhöht die Wahrscheinlichkeit, schnell eine zutreffende Diagnose zu erhalten.

40 Dadurch, dass das Verhaltensmodell auch die Definitionen der im Normalbetrieb nicht erwarteten „Betriebszustände“ enthält, ermöglicht dieses Verfahren schnelle und präzise Diagnosen und Vorschläge für Fehlerbehebungsmassnahmen, und ist in der Lage, bei Abweichungen vom Normalbetrieb Grundlagen für den Entscheid betreffend „Notstop“, „Eingeschränkter Weiterbetrieb“ oder „Normaler Weiterbetrieb“ zu liefern.

**[0022]** Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert.

50 **[0023]** Es zeigen:

Fig. 1 eine Übersicht über die Hauptkomponenten der Hilfeeinrichtung

55 Fig. 2 ein Blockschema der Hilfeeinrichtung

Fig. 3 einen Auszug aus dem Aufzug-Verhaltensmodell

**[0024]** Fig. 1 gibt einen generellen Überblick über Hauptkomponenten und Funktion der Hilfeeinrichtung, wobei die Pfeile die möglichen Datenflüsse zwischen diesen Komponenten symbolisieren. Die Hilfeeinrichtung ist eine Datenverarbeitungseinrichtung, die zwei Hauptkomponenten umfasst, nämlich einen Diagnoseprozessor 2 und eine Wartungsschnittstelle 1, die mit Aufzug-Subsystemen 3 über Datenleitungen verbunden sind. Der Diagnoseprozessor enthält die Funktionsblöcke „Aufzug-Verhaltensmodell“ 2.1, „Heuristisches Aufzugswissen“ 2.2, „Diagnoseprozess“ 2.3, „Überwachung des Aufzugstatus“ 2.4 und „Hilfsfunktionen“ 2.5. Eine vorzugsweise in einen PC integrierte Wartungsschnittstelle 1 mit Tastatur und Bildschirm ermöglicht einer Wartungsperson den Dialog mit dem Hilfesystem, d. h. im wesentlichen den Zugriff auf erstellte Diagnosen, auf Hinweise für Korrekturmaßnahmen, gespeicherte Fahrtsequenzdaten, aufgezeichnete Systemereignisse, sowie auf Systemtestbefehle für die „manuelle“ Ausführung von Tests zur Verifizierung einer Diagnose. Eine Datenverkehrssteuerung 4 (System Interface) steuert den Informationsfluss zwischen der Hilfeeinrichtung und den zu diagnostizierenden Aufzug-Subsystemen 3.

**[0025]** Fig.2 zeigt in einem etwas detaillierteren Blockschema die einzelnen Funktionsblöcke des Hilfesystems, ihre gegenseitigen Beziehungen, sowie diejenigen zum Aufzugssystem und zur Wartungsperson. Die den einzelnen Blöcken zugeordneten Funktionsbezeichnungen kennzeichnen ihre Hauptaufgaben. Diese können in ergänzender Form auch noch von anderen Funktionseinheiten wahrgenommen werden, was aber zu Gunsten der Uebersichtlichkeit und Verständlichkeit nicht mehr dargestellt ist. Dasselbe trifft auch auf die vielen bekannten, im digitalen Datenverkehr benötigten Hilfsfunktionen zu, wie beispielsweise Signalaufbereitung, Schnittstellensteuerung und so weiter. Mit 1 ist die bereits erwähnte, vorzugsweise in einem PC integrierte Wartungsschnittstelle bezeichnet. Diese stellt im erfindungsgemässen Hilfesystem eine erste Diagnostikebene dar und dient im wesentlichen als Diagnosehandhabungsgerät. Die Wartungsschnittstelle enthält einen Funktionsblock 1.1 zum Aufrufen einer Fehlerursache-Diagnose, einen Funktionsblock 1.2 zum Ausführen eines Tests, einen Funktionsblock 1.3 zum Verändern von Daten, einen Funktionsblock 1.4 zum Abrufen und Anzeigen von gespeicherten Fahrtsequenzen sowie einen Funktionsblock 1.5 zum Abrufen und Anzeigen von Diagnoseresultaten. Mit 2 ist der Diagnoseprozessor bezeichnet. Er stellt im erfindungsgemässen Hilfesystem die zweite Diagnostikebene dar, die die Abläufe des Aufzugsystems analysiert, vorbeugend Verhaltensabweichungen meldet oder automatische Korrekturen auslöst sowie bei Störungen automatisch Fehlerbehebungsdiagnosen mit Fehlerbehebungsvorschlägen erstellt. Zur Erfüllung dieser Aufgaben verfügt der Diagnoseprozessor über einen

Funktionsblock 2.1 mit dem „Aufzug-Verhaltensmodell“, einen Funktionsblock 2.2 mit dem „Heuristischen Aufzugswissen“, einen Funktionsblock 2.3 für den „Diagnoseprozess“, einen Funktionsblock 2.4 für die „Überwachung des Aufzugstatus“ und einen Funktionsblock 2.5 mit „Hilfsfunktionen“, der insbesondere der Ausführung und Ueberwachung von Tests dient. Mit 2.6 ist ein bidirektionaler Datenpfad zwischen dem Diagnoseprozessor und der Wartungsschnittstelle bezeichnet.

**[0026]** Nebst Diagnoseprozessor und Wartungsschnittstelle weist das Hilfesystem noch einen Diagnosespeicher 6 und einen Fahrtenpeicher 5 auf, welche mit unidirektionalen Datenpfaden 2.7, 2.8 mit dem Diagnoseprozessor 2 und mit bidirektionalen Datenpfaden 1.7, 1.8 mit der Wartungsschnittstelle 1 verbunden sind. Der Datenverkehr zwischen diesen Datenspeichern und den Aufzug-Subsystemen 3 erfolgt über eine Datenverkehrssteuerung 4 mit den bidirektionalen Datenpfaden 4.1, und 2.10-2.13.

Ebenfalls in der Fig.2 sind die einzelnen Subsystem-Schnittstellen 3.1 bis 3.4 eines Aufzugsystems mit den Datenpfaden zur Wartungsschnittstelle 1 und zum Diagnoseprozessor 2 dargestellt. Es sind dies eine Motorschnittstelle 3.1 mit den Speichertabellen 10, 11 und 12 für den Motorstatus, die Motorparameter und die Motorfehlerliste, eine Antriebsschnittstelle 3.2 mit den Speichertabellen 13, 14 und 15 für den Antriebsstatus, die Antriebsparameter und die Antriebs-Fehlerliste, eine Steuerungsschnittstelle 3.3 mit den Speichertabellen 16, 17 und 18 für den Steuerungsstatus, die Steuerungsparameter und die Steuerungs-Fehlerliste und eine Türschnittstelle 3.4 mit der Speichertabelle 19 für den Türstatus. Bidirektionale Datenpfade 2.10, 2.11, 2.12 und 2.13 dienen dem Datenverkehr zwischen diesen Subsystemen und dem Diagnoseprozessor. Bidirektionale Datenpfade 1.10, 1.11 und 1.12 dienen dem Datenverkehr zwischen den erwähnten Subsystemen und der Wartungsschnittstelle. Der bereits erwähnte Datenpfad 2.6 dient der unmittelbaren Datenkommunikation zwischen Wartungsschnittstelle 1 und Diagnoseprozessor 2. Die Subsysteme 3.1 bis 3.4 weisen zudem interne Datenverbindungen 7, 8 und 9 auf. Auf diesen Datenverbindungen gelangen Steuerkommandos von der Steuerungsschnittstelle 3.3 zu allen anderen Schnittstellen 3.1, 3.2 und 3.4 und werden Status- und Fehlermeldungen von den Schnittstellen 3.1, 3.2 und 3.4 an die Steuerungsschnittstelle 3.3 übertragen.

**[0027]** Die Datenflüsse auf den bidirektionalen Datenpfaden 2.10 bis 2.13 zwischen den Subsystemen 3.1 bis 3.4 und dem Diagnoseprozessor enthalten abfragen, Kommandos, Statusangaben und Fehlermeldungen. Die Datenflüsse auf den bidirektionalen Datenpfaden 1.10-1.12 zwischen den Subsystemen 3 und der Wartungsschnittstelle 1 enthalten Parameter- und Statusdaten, sowie Kommandos und Fehlermeldungen. Auf dem bidirektionalen Datenpfad 2.6 zwischen Diagnoseprozessor und Wartungsschnittstelle verkehren hauptsächlich Diagnosedaten, Fahrtsequenzdaten,

Testkommandos und Testresultate.

Fahrtsequenzdaten sind während des Aufzugsbetriebs registrierte Aufzeichnungen von Signalen und Werten, welche im wesentlichen Informationen über Fahrzeit, Geschwindigkeit, Beschleunigung, Verzögerung, Kabinenstandort, Kabinenbelastung, Fahrbefehle, Türfunktion, Bremsfunktion, Zustand des Sicherheitskreises, Störungs- und/oder Verschleißmeldungen, etc. enthalten. Sie sind im Fahrtsequenzdatenspeicher 5 gespeichert, wobei in diesem Datenspeicher vordefinierte Standard-Fahrtsequenzen für Normalfahrt, Inspektionsfahrt und Initialisierungsfahrt sowie jeweils die Daten der zuletzt erfolgten Fahrten wie auch der aktuell ablaufenden Fahrt verfügbar sind. Fahrtsequenzdaten können einerseits zur Anzeige am Monitor von der Wartungsschnittstelle abgerufen werden und dienen dem Benutzer als Grundlage für eine nicht-automatische Analyse von Störungen.

**[0028]** Zwischen dem Diagnoseprozessor 2 und einer externen Fachdatenbank 25 kann eine temporäre Datenkommunikationsverbindung 24 hergestellt werden. Diese kann beispielsweise dazu dienen, das heuristische Aufzugswissen 2.2 im Diagnoseprozessor mit Informationen von anderen Aufzugsanlagen auf den aktuellsten Wissensstand zu bringen oder Hinweise vom Hilfesystem auf erforderliche Massnahmen zu übermitteln.

**[0029]** Die aufgeführten und beschriebenen Elemente des Hilfesystems bestehen aus Hardware- und Software-Komponenten, welche weitgehend im Aufzugssystem integriert sein können.

**[0030]** Ein Anwendungsbeispiel mit Bezug auf Fig.2 soll im folgenden Funktion und Diagnosemethodik des Hilfesystems näher erläutern. Es wird der Prozess einer benutzergeführten Diagnoseerstellung und Diagnoseausgabe beschrieben, bei dem zwei externe Akteure (Wartungsperson und Aufzug) interaktiv mit den internen Prozessen der Wartungsschnittstelle und des Diagnoseprozessors kommunizieren. Folgende Schritte werden dabei vollzogen:

- Der Benutzer ruft bei Vorliegen einer Störung über den Wartungsschnittstellen-Funktionsblock „Diagnoseresultate Anzeigen“ 1.5 eine Fehlerursache-Diagnose ab. Er erhält aus dem Diagnosespeicher 6 eine Diagnose mit den relevanten Erklärungen angezeigt.
- Der Benutzer ordert über Funktionsblock 1.4 eine Fahrtsequenzanzeige, wobei er aus den Optionen „Aktuelle Fahrtsequenzdaten“, „früher registrierte Fahrtsequenzdaten“ oder „Vordefinierte Fahrtsequenzdaten“ wählen kann, und erhält die gewünschte Sequenz aus dem Fahrtsequenzdatenspeicher 5 auf dem Monitor der Wartungsschnittstelle 1 angezeigt. Er versucht, durch Analyse und Vergleich dieser Fahrtsequenzen die Fehlerursache zu erkennen.

- Ist der Benutzer nach den vorhergehenden Schritten nicht in der Lage, das vorliegende technische Problem zu lösen, beziehungsweise die Störung zu beheben, lässt er über den Wartungsschnittstellen-Funktionsblock „Test Ausführen“ 1.2 einen Test durchführen und erhält vom Diagnoseprozessor 2 über die Wartungsschnittstelle die Testresultate aufgrund eines internen Vergleiches zwischen dem festgestellten und dem gemäss Aufzug-Verhaltensmodell 2.1 zu erwartenden Verhalten des Aufzugs. Aufgrund der Abweichung vom Verhaltensmodell wird intern bereits eine Diagnose erstellt, die angezeigt oder dem Funktionsblock „Diagnoseprozess“ zur Weiterbehandlung auf Basis des „Heuristischen Aufzugswissens“ übermittelt wird.

- Der Benutzer gibt über den Funktionsblock „Diagnose Aufrufen“ 1.1 der Wartungsschnittstelle eine Diagnoseanforderung ein. Der Funktionsblock „Überwachung des Aufzugstatus“ 2.4 des Diagnoseprozessors 2 ruft die aktuelle Status-, Parameter- und Fehlersituation der Aufzug-Subsysteme 3 aus den relevanten Datenspeichern 10-18 ab. Der Funktionsblock „Diagnoseprozess“ 2.3 generiert aufgrund dieser Informationen sowie der im Block „Heuristisches Aufzugswissen“ 2.2 gespeicherten Fehlerursache-Hypothesen mit zugehörigen Regeln eine neue Fehlerursache-Diagnose, die dann von der Wartungsschnittstelle angezeigt wird.

**[0031]** Der Wartungsperson stehen mit dem Hilfesystem noch einige weitere Dienste zur Verfügung. Sie kann beispielsweise jederzeit auf den Diagnosespeicher 6 zugreifen, kann Status- und Parameterdaten 10-18 abrufen, mit dem Funktionsblock 1.4 Fahrtabläufe in "real time" verfolgen und so jederzeit interaktiv mit dem Hilfesystem kommunizieren.

**[0032]** Nebst der Fehlerursache-Diagnose dienen vor allem die zusammen mit dieser generierten Erklärungen als eigentliche Hilfestellung für die Problemlösung. Diese auf Expertenwissen basierenden Erklärungen werden unter Einbezug des heuristischen Aufzugsfachwissens und früher ermittelter Diagnoseresultate formuliert und enthalten insbesondere konkrete Hinweise auf Massnahmen zur Beseitigung der diagnostizierten Probleme. Mit dieser Methode und der Einrichtung des vorliegenden Hilfesystems kann die technische Problemlösung an eine tiefere Fachwissenstufe delegiert werden.

**[0033]** Im folgenden werden, mit Hinweisen auf die Darstellung in Fig.2, die einzelnen internen Prozesse und Elemente des Hilfesystems detaillierter erklärt und kommentiert. Es betrifft dies die folgenden Prozesse und Funktionsblöcke:

- Überwachung des Aufzugsstatus 2.4
- Hilfsfunktionen / Testprozess 2.5
- Aufzug-Verhaltensmodell 2.1

- Diagnoseprozess 2.3
- Heuristisches Aufzugswissen 2.2
- Fahrtsequenzen Anzeigen 1.4
- Ausgabe der Diagnose mit Erklärung 1.5
- Aufzugstatus, Parameter und Fehlermeldungen 10-19
- Speicherung von Diagnose und Erklärung 6

**[0034]** Funktionsblock „Ueberwachung des Aufzugsstatus“ 2.4 :

Dieser Prozess kommuniziert mit den Aufzugssystemen 3 und umfasst das Empfangen von Status- und anderen Meldungen, welche Bestandteil der normalen Aufzugsfunktion sind, sowie das Abrufen von Status-, Parameter- und Fehlermeldungen, welche nicht automatisch gesendet werden. Aufgrund dieser Ueberwachung kann das Hilfesystem entscheiden, ob und wann eine Diagnose erstellt werden soll. Empfangene Informationen werden in ein für die Diagnoseproduktion kompatibles Format konvertiert und als momentan aktuelle Fahrtsequenz in Datenspeicher 5 gespeichert.

Der hier beschriebene Funktionsblock unterstützt auch die Wartungsschnittstelle im interaktiven Dialog mit dem Hilfesystem.

**[0035]** Funktionsblock „Hilfefunktionen / Testprozess“ 2.5 :

Dieser Funktionsblock hat vorwiegend die Aufgabe, die Ausführung von vordefinierten Tests zu steuern und zu überwachen. Solche Tests werden entweder vom Benutzer abgerufen oder vom Funktionsblock „Diagnoseprozess“ automatisch initiiert und vom entsprechenden Aufzug-Subsystem ausgeführt. Die Resultate der Tests werden als zukünftige Referenz gespeichert und stehen dem Benutzer sowie dem Diagnoseprozess zur Verfügung.

**[0036]** Funktionsblock „Aufzug-Verhaltensmodell“ 2.1 :

Das Aufzug-Verhaltensmodell ist der wesentlichste Bestandteil des erfindungsgemässen Hilfesystems. Vereinfacht ausgedrückt ist das Verhaltensmodell ein Programm, in dem sämtliche möglichen „Betriebszustände“ des Aufzugssystems, auch die im Normalbetrieb unerwarteten, definiert sind und zeitsynchron mit den realen Vorgängen im Aufzugssystem ablaufen. Es sagt voraus, in welche Betriebszustände von einem momentan vorhandenen Zustand aus das Aufzugssystem im Normalbetrieb wechseln darf, und kennt alle Bedingungen, die für einen solchen Betriebszustandswechsel erfüllt sein müssen. Jeder „Betriebszustand“ ist durch ein Kollektiv von definierten Zuständen der beteiligten Aufzugskomponenten gekennzeichnet und enthält auch Informationen darüber, welche Komponenten während seiner Dauer ihren Zustand ändern dürfen. Beispiele für solche Betriebszustände sind „Aufzug steht in Türzone“, „Vorbereitung für Fahrt“, „Fahren“, „Ankunft auf Stockwerk“, „Aufzug steht ausserhalb einer Türzone“, etc, wie sie in Fig. 3 als Ausschnitt aus dem Verhaltensmodell dargestellt sind. Das Verhaltensmodell 2.1 erhält

dieselben Ereignis- und Statusinformationen wie die Systemsteuerung des Aufzugs und erkennt unmittelbar jeden Übergang des Aufzugssystems von einem „Normalen Betriebszustand“ zu einem „Nicht erwarteten Betriebszustand“. Ein nicht oder nicht rechtzeitig erfolgter Betriebszustandswechsel wird ebenfalls sofort festgestellt, wie auch jede Statusveränderung einer Komponente, die innerhalb eines bestimmten Betriebszustands nicht vorkommen darf. Dadurch, dass das Verhaltensmodell auch die Definitionen der im Normalbetrieb nicht erwarteten „Betriebszustände“ enthält, kann dieses Verfahren bei Abweichungen vom Normalbetrieb Grundlagen für den Entscheid betreffend „Not-stop“ „Eingeschränkter Weiterbetrieb“ oder „Normaler Weiterbetrieb“ liefern, sowie besonders detaillierte und präzise Diagnosen und Vorschläge für Fehlerbehebungsmassnahmen generieren. Das Verhaltensmodell ist ständig aktiv, was ermöglicht, Abweichungen vom korrekten Betriebsablauf mit minimaler Verzögerung zu erkennen, Einzelheiten zu speichern und gegebenenfalls unverzüglich automatische Korrekturmassnahmen (z. B. Veränderung von Parameterwerten) zu initiieren. Da bei weite nicht alle Abweichungen vom Standardverhalten unmittelbar eine Betriebsstörung bewirken, ist es mit der vorgeschlagenen Hilfeeinrichtung möglich, zukünftigen Betriebsunterbrechungen vorzubeugen. Dies kann durch unterschiedliche Reaktionen erfolgen. Entweder initiiert der Funktionsblock „Aufzug-Verhaltensmodell“ 2.1 aufgrund der festgestellten Abweichung eine automatische Korrektur (z. B. eines Parameterwerts) oder er generiert zuhanden einer Wartungsperson einen Hinweis auf ein detektiertes Problem, eventuell kombiniert mit einem Vorschlag für eine Korrekturmassnahme, und/oder er stösst eine Diagnose durch den Funktionsblock „Diagnoseprozess“ 2.3 an, wobei bereits gewisse Erkenntnisse aus dem Verhaltensmodell für einen gezielteren Diagnoseprozess aufgrund der „Heuristischen Regeln“ bereitgestellt werden. Das Wartungspersonal kann die gespeicherten Informationen und Diagnoseresultate über die Wartungsschnittstelle 1 herauslesen, oder es erhält diese Informationen über die temporäre Kommunikationsverbindung 24 an die externe Datenbank 25 übermittelt. Fig. 3 zeigt einen Auszug aus dem Verhaltensmodell für eine sogenannte „Normalfahrt“. Die definierten „Betriebszustände“ sind „Aufzug steht in Türzone“, „Aufzug steht in Türzone mit offener Tür“, „Vorbereitung für Fahrt“, „Fahrbereitschaft“, „Fahren“, „Ankunft auf Stockwerk“ und „Aufzug steht ausserhalb der Türzone“, wobei letzterer ein Beispiel für einen „Unerwarteten Betriebszustand“ darstellt.

Die gepfeilten Linien symbolisieren die Übergänge und deren Richtung von einem „Betriebszustand“ zu einem anderen. Ein Zustandawechsel des Aufzugssystems, welcher im Verhaltensmodell einen Übergang von einem „Normalen Betriebszustand“ zu einem „Unerwarteten Betriebszustand“ verursacht, wird als Fehler erkannt. Die Beschriftungen der gepfeilten Linien in Fig.

3 nennen die hauptsächlichen Bedingungen, die für den jeweiligen Übergang vorausgesetzt sind. Nicht dargestellt ist hier, dass zu jedem „Betriebszustand“ ein Kollektiv von den beteiligten Komponenten zugeordneten Zuständen gehört, die ebenfalls laufend überprüft werden.

**[0037]** Funktionsblock „Diagnoseprozess“ 2.3 :

Dieser Funktionsblock steuert einen Prozess, der aufgrund eines Benutzerbefehls oder automatisch nach dem Auftreten eines Fehlers in Gang gesetzt wird. Aufgabe dieses Prozesses ist es, mit Hilfe eines sogenannten Schlussfolgerungs-Algorithmus (Inference Engine) unter Anwendung heuristischer Regeln, gespeicherte Fehlerursache-Hypothesen zu testen, wobei diese heuristischen Regeln auf die momentan verfügbaren Informationen über den Zustand der relevanten Aufzugskomponenten, über Werte der Einstellparameter, über Fehlermeldungen von Subsystemen, etc. sowie auf vom Verhaltensmodell gelieferte Informationen angewandt werden. Die heuristischen Regeln beschreiben in Form von komplexen Regelbäumen, welche Kombinationen von Zuständen der beteiligten Aufzugskomponenten zu welchen Fehlersymptomen führen.

Ist eine Fehlerursache-Hypothese vollständig verifiziert, so erstellt dieser Funktionsblock die entsprechende Fehlerursache-Diagnose sowie gegebenenfalls dazugehörige Fehlerbehebungshinweise und gibt diese aus. Zwischen-Testresultate und Zwischenentscheide werden gespeichert, damit der Diagnoseverlauf nachvollziehbar ist.

**[0038]** Funktionsblock „Heuristisches Aufzugswissen“ 2.2 :

Diese Datenbank enthält eine Sammlung der oben erwähnten anwendungsspezifischen Fehlerursache-Hypothesen mit den zugehörigen heuristischen Regeln welche zum diagnostizieren eines Problems gebraucht werden. Die Hypothesen und Regeln basieren wesentlich auf der Erfahrung und dem Spezialwissen von Fachleuten aufgrund von Systemtests wie auch aus Störungsbehebungen in installierten Anlagen. Sie werden in einer Fachdatenbank gesammelt, aufgearbeitet und von Fachleuten in das hierarchisch gegliederte Regelwerk integriert. Über die in Fig. 2 dargestellte temporäre Kommunikationsverbindung 24 kann der Benutzer des Hilfesystems aus der erwähnten Fachdatenbank 25 ein Update des „Heuristischen Aufzugswissens“ abrufen.

**[0039]** Funktionsblock „Fahrtsequenzen Anzeigen“ 1.4 :

Mit diesem Prozess werden auf Abruf Fahrtsequenzdaten vom Fahrtsequenzdatenspeicher 5 ausgegeben und auf dem Bildschirm der Wartungsschnittstelle 1 angezeigt. Bei Bedarf und Abruf kann die aktuelle Fahrtsequenz in "real time" ausgegeben und dem Benutzer laufend angezeigt werden. Der Benutzer hat auch Zugriff auf die vordefinierten sowie die früher registrierten Fahrtsequenzen und kann diese abrufen und

wiederholt anzeigen lassen.

**[0040]** Funktionsblock „Ausgabe der Diagnose mit Erklärung“ 1.5 :

Dieser Prozess bewirkt auf Abruf die Ausgabe und Anzeige einer Diagnose mit Erklärung vom Diagnosespeicher 6. Ferner ist der Abruf und die Anzeige von früheren Diagnosen und Erklärungen möglich, sowie auch in „real-time“ die Anzeige der Diagnoseerstellung selbst.

**[0041]** Funktionsblock „Aufzugsstatus, Parameter und Fehlermeldungen“ 10-19 :

Diese Funktion beinhaltet die laufende Registrierung der das Verhalten des Aufzugs bestimmenden und rückmeldenden Signale, der den Komponenten zugeordneten Parameterwerte, Zustands-Informationen und Fehlermeldungen, etc. Diese werden für den zuletzt abgelaufenen Zeitabschnitt des Aufzugbetriebs in lokalen Datenspeichern der Subsysteme 3.3 gespeichert. Fig. 2 zeigt Datenspeicher 10-18 für Statussignale, Parameterwerte und Fehlermeldungen, jeweils für den Antriebsmotor, die Antriebsregelung und das Aufzugssystem (Steuerung), sowie Datenspeicher 19 für den Kabinentür-Status, die jeweils vorzugsweise auf den Haupt-Leiterplatten der zugehörigen Subsysteme angeordnet sind. Auf sie wird beim Ablauf von manuellen oder automatischen Diagnoseprozessen zugegriffen, wobei diese Zugriffe über die bidirektionalen Datenpfade 2.10-2.13 / 1.10-1.12 zwischen diesen Datenspeichern und dem Diagnoseprozessor sowie der Wartungsschnittstelle stattfinden.

**[0042]** Funktionsblock „Speicherung von Diagnose und Erklärung“ 6 :

Die Resultate der laufenden und von zwei vorhergehenden Fehlerursache-Diagnosen mit den entsprechenden Erklärungen sind in diesem Speicher abgelegt und sind abrufbar durch die Wartungsperson für spätere Ermittlungen.

**[0043]** Die schematische Darstellung der Funktionsblöcke in den Fig. 1 und 2 dient vor allem der Erklärung des Erfindungsgegenstandes, seiner funktionalen Einzelheiten und ihrer funktionalen Beziehungen untereinander. Die praktische Anordnung der Funktionseinheiten des Hilfesystems in einem Aufzugssystem kann, beispielsweise durch dezentrale Integration in die Aufzug-Subsysteme 3, bei gleichen einrichtungsmässigen und methodischen Merkmalen, von den gezeigten Darstellungen abweichen. Es ist auf diese Weise möglich, das Erstellen von Diagnoseteilen auf die Subsystemebenen hinunter zu delegieren und somit den Diagnoseprozessor 2 zugunsten einer höheren Arbeitsgeschwindigkeit zu entlasten und/oder für weitere Diagnoseaufgaben einzusetzen. Oder es können beispielsweise auch Funktionsteile der Wartungsschnittstelle in Funktionsteilen des Diagnoseprozessors integriert sein oder umgekehrt.

**[0044]** Weitere Diagnoseaufgaben, deren Bearbeitung prinzipiell gleich sind wie vorgängig beschrieben, fallen bei einem Einsatz des erfindungsgemässen Hilfe-

system bei einer Aufzugsgruppe mit mehreren Aufzugssystemen an.

Bezugszeichenliste:

[0045]

1	Wartungsschnittstelle	
1.1	Funktionsblock „Diagnose Aufrufen“	
1.2	Funktionsblock „Test Ausführen“	10
1.3	Funktionsblock „Daten Ändern“	
1.4	Funktionsblock „Fahrtsequenzdaten Anzeigen“	
1.5	Funktionsblock „Diagnoseresultate Anzeigen“	
1.7	Bidirektionaler Datenpfad	15
1.8	Bidirektionaler Datenpfad	
1.10	Bidirektionaler Datenpfad	
1.11	Bidirektionaler Datenpfad	
2.	Diagnoseprozessor	
2.1	Funktionsblock „Aufzug-Verhaltensmodell“	20
2.2	Funktionsblock „Heuristisches Aufzugswissen“	
2.3	Funktionsblock „Diagnoseprozess“	
2.4	Funktionsblock „Überwachung des Aufzugstatus“	
2.5	Funktionsblock „Hilfsfunktionen“	25
2.6	Bidirektionaler Datenpfad	
2.7	unidirektionaler Datenpfad	
2.8	unidirektionaler Datenpfad	
2.10	Bidirektionaler Datenpfad	
2.11	Bidirektionaler Datenpfad	30
2.12	Bidirektionaler Datenpfad	
2.13	Bidirektionaler Datenpfad	
3	Aufzug-Subsysteme	
3.1	Motorschnittstelle	
3.2	Antriebsschnittstelle	35
3.3	Steuerungsschnittstelle	
3.4	Türantriebsschnittstelle	
4	Datenverkehrssteuerung	
4.1	Bidirektionaler Datenpfad	
4.2	Bidirektionaler Datenpfad	40
5	Fahrtsequenzdatenspeicher	
6	Diagnosenspeicher	
7	interne Datenverbindung	
8	interne Datenverbindung	
9	interne Datenverbindung	45
10	Datenspeicher „Motorstatus“	
11	Datenspeicher „Motorparameter“	
12	Datenspeicher „Motorfehlerliste“	
13	Datenspeicher „Antriebsstatus“	
14	Datenspeicher „Antriebaparameter“	50
15	Datenspeicher „Antriebsfehlerliste“	
16	Datenspeicher „Aufzugsstatus“	
17	Datenspeicher „Aufzugssystemparameter“	
18	Datenspeicher „Aufzugssystemfehlerliste“	
19	Datenspeicher „Türstatus“	55
24	Temporäre Datenkommunikationsverbindung	
25	Externe Fachdatenbank	

## Patentansprüche

1. Hilfesystem zur Fehlerbehebung und Störungsvorbeugung bei Aufzugssystemen, bei welchem mittels Einrichtungen für die Datenerfassung und die Datenspeicherung die Ereignisdaten der Subsysteme (3) eines oder mehrerer Aufzugssysteme registriert werden und beim Auftreten von Fehlfunktionen durch eine Datenverarbeitungseinrichtung Fehlerursachen aufgrund der registrierten Daten diagnostiziert werden, dadurch gekennzeichnet, dass in diesem Hilfesystem mit Hilfe eines Diagnoseprozessors (2) die registrierten Funktionsabläufe und Zustände des Aufzugsystems laufend mit den Vorgaben eines mitlaufenden Verhaltensmodells (2.1) verglichen werden.
2. Hilfesystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass dieses Verhaltensmodell die Definition der im Aufzugbetrieb "erwarteten" wie auch der „unerwarteten Betriebszustände“ enthält, sowie die Bedingungen für die Übergänge von einem Betriebszustand zu einen anderen kennt, dass jeder der Betriebszustände durch ein Kollektiv von Soll-Zuständen der beteiligten Komponenten des Aufzugsystems beschrieben ist und diese Beschreibung auch die während der Dauer dieses Betriebszustands erlaubten Veränderungen der Soll-Zustände umfasst.
3. Hilfesystem nach Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Verhaltensmodell aufgrund von festgestellten Abweichungen zwischen auftretenden Zuständen des Aufzugsystems und den „Erwarteten Zuständen“ des Verhaltensmodells, wie auch aufgrund von analysierten „Nicht erwarteten Zuständen“ Fehlerursache-Diagnosen oder Meldungen generiert.
4. Hilfesystem nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Verhaltensmodell bereits bei Abweichungen zwischen auftretenden Zuständen des Aufzugsystems und den „Erwarteten Zuständen“ des Verhaltensmodells, die noch keine Betriebsstörung verursachen, Diagnosen und Hinweise im Sinne einer Störungsvorbeugung zuhanden des Wartungspersonals erzeugt und/oder selbständig gewisse Tests oder Korrekturmaßnahmen initiiert, wobei dazu insbesondere auch die im Verhaltensmodell definierten „unerwarteten Betriebszustände“ Informationen liefern.
5. Hilfesystem nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass Erkenntnisse aus dem Verhaltensmodell gegebenenfalls zur weiteren Analyse und Diagnoseerstellung an einen Funktionsblock weitergeleitet



werden, der Fehlerursache-Diagnosen aufgrund von heuristischen Regeln erstellt.

6. Hilfesystem nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass dieses einen Funktionsblock enthält, der Fehlerursachen-Diagnosen erstellt, indem er mittels eines Schlussfolgerungs-Algorithmus, unter Anwendung heuristischer Regeln, gespeicherte Fehlerursache-Hypothesen testet, wobei diese Regeln auf momentan verfügbare Informationen über den Status der Aufzugsystemkomponenten wie auch auf vom Verhaltensmodell gelieferte Informationen angewandt werden. 5  
10  
15
7. Hilfesystem zur Fehlerbehebung und Störungsvorbeugung bei Aufzugsystemen, bestehend im wesentlichen aus Funktionsblöcken (3.1-3.4) für die Erfassung von Ereignisdaten, Datenspeichereinheiten (5,6, 10-19) für diese Daten, einer Datenverarbeitungseinrichtung sowie Benutzer- und Kommunikationsschnittstellen, das die Ereignisdaten der Subsysteme (3) einer oder mehrerer Aufzugsanlagen aufzeichnet und beim Auftreten von Fehlfunktionen aufgrund der gespeicherten Daten Fehlerursachen diagnostiziert, dadurch gekennzeichnet, dass die Datenverarbeitungseinrichtung einen Diagnoseprozessor (2) enthält der die registrierten Funktionsabläufe und Zustände des Aufzugsystems laufend mit den Vorgaben eines mitlaufenden Verhaltensmodells (2.1) vergleicht. 20  
25  
30
8. Hilfesystem nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die das Aufzugsystem (3) bildenden, intern mit Datenleitungen (7,8,9) verbundenen Subsysteme Antriebsmotor (3.1), Antriebssteuerung (3.2), Aufzugssteuerung (3.4) und Türantrieb (3.4) über die Kommunikationsverbindungen (1.10-1.12, 2.10-2.13) und lokale Schnittstellen von einer Wartungsschnittstelle (1) und vom Diagnoseprozessor (2) aus zugreifbare lokale Status-, Parameter und Fehlerspeicher (10-18) aufweisen. 35  
40
9. Hilfesystem nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine temporäre Kommunikationsverbindung (25) zwischen der Wartungsschnittstelle (1) oder dem Diagnoseprozessor (2) mit einer zentralen Fachdatenbank (25) herstellbar ist. 45  
50
10. Hilfesystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Diagnoseprozessor (2) die Funktionsblöcke „Verhaltensmodell“ (2.1), „Heuristisches Aufzugswissen“ (2.2), „Diagnoseprozess“ (2.3), „Überwachung des Aufzugstatus“ (2.4) und „Hilfsfunktionen / Testprozess“ (2.5) aufweist. 55

Fig. 1

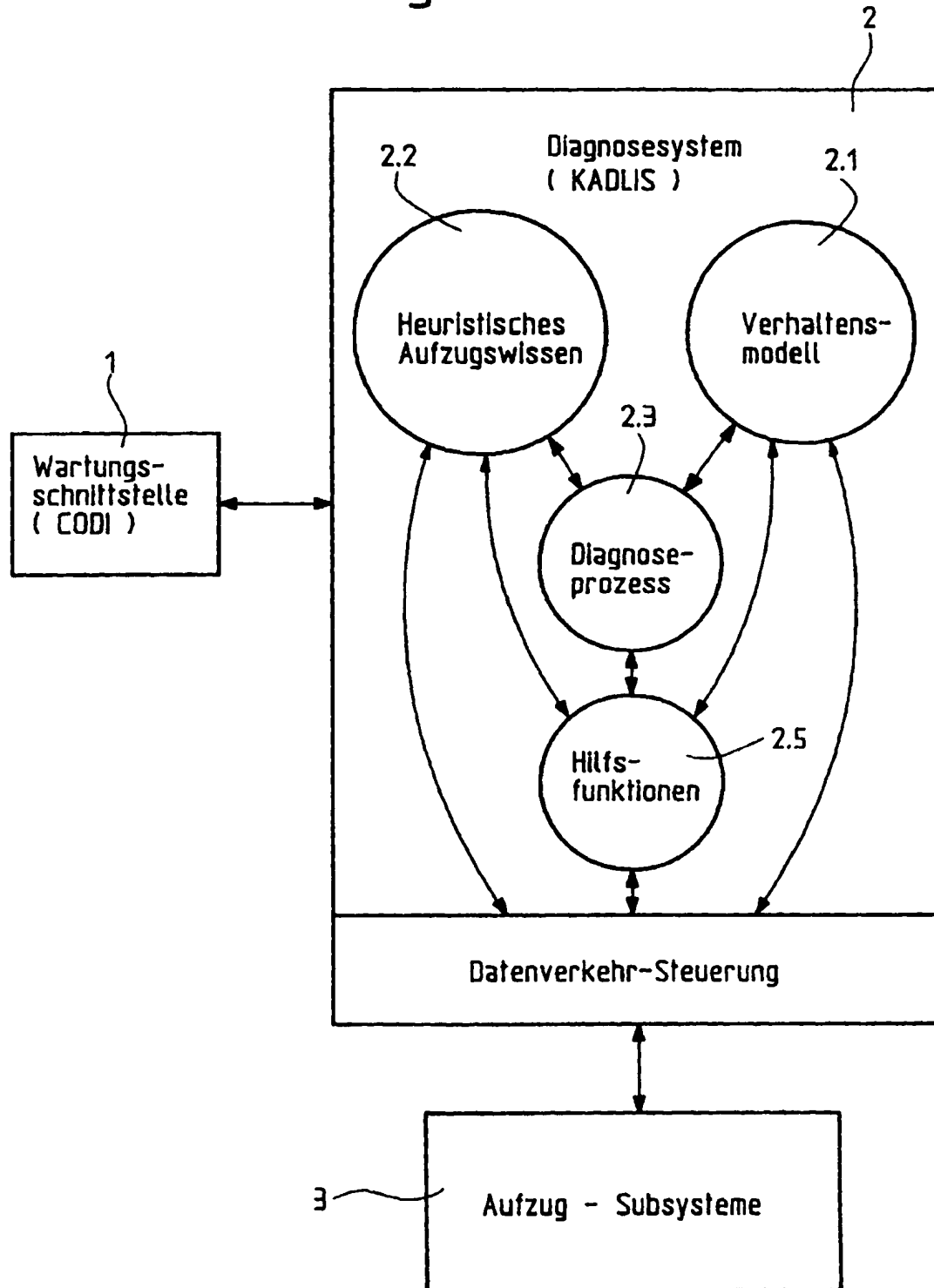


Fig. 2

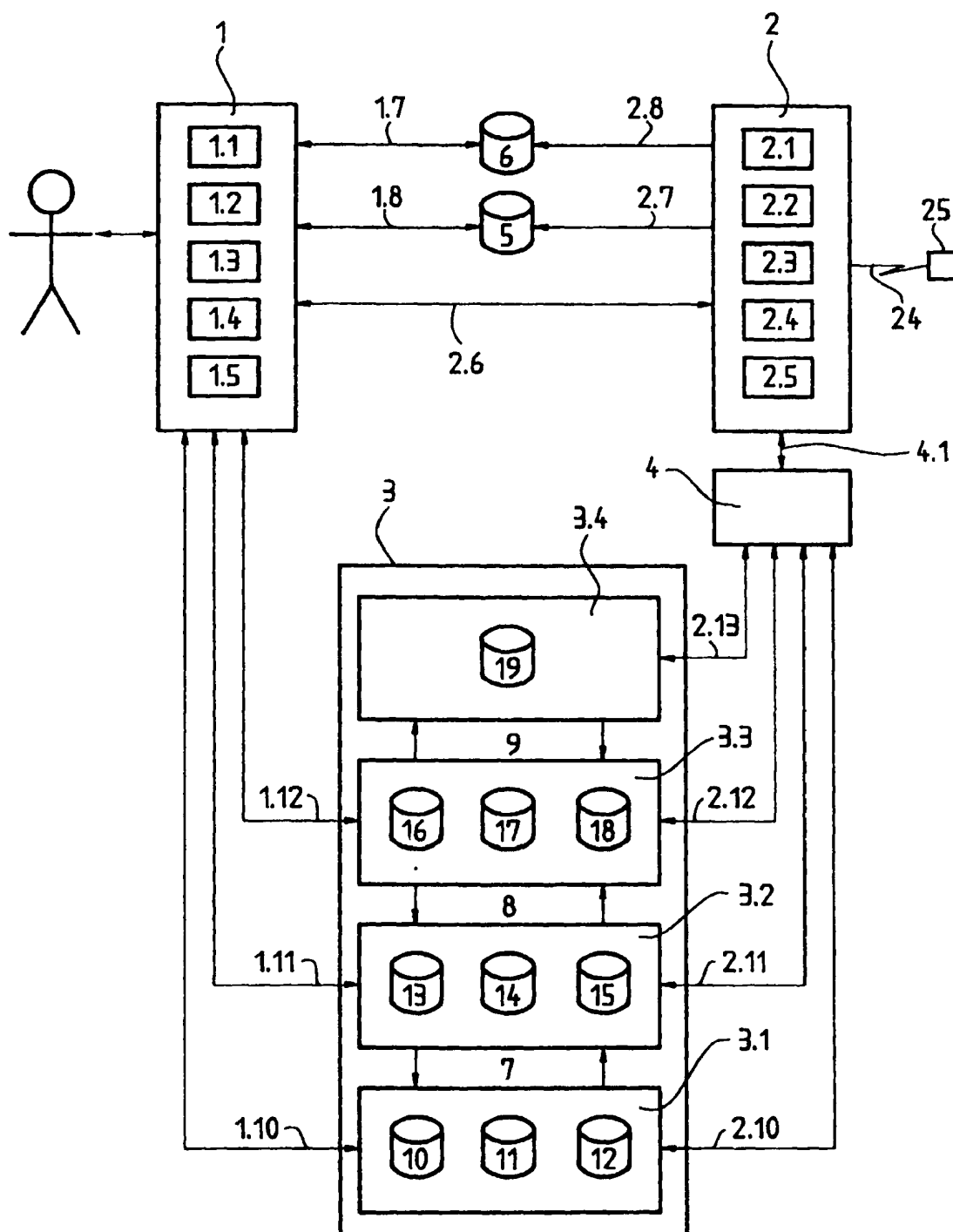
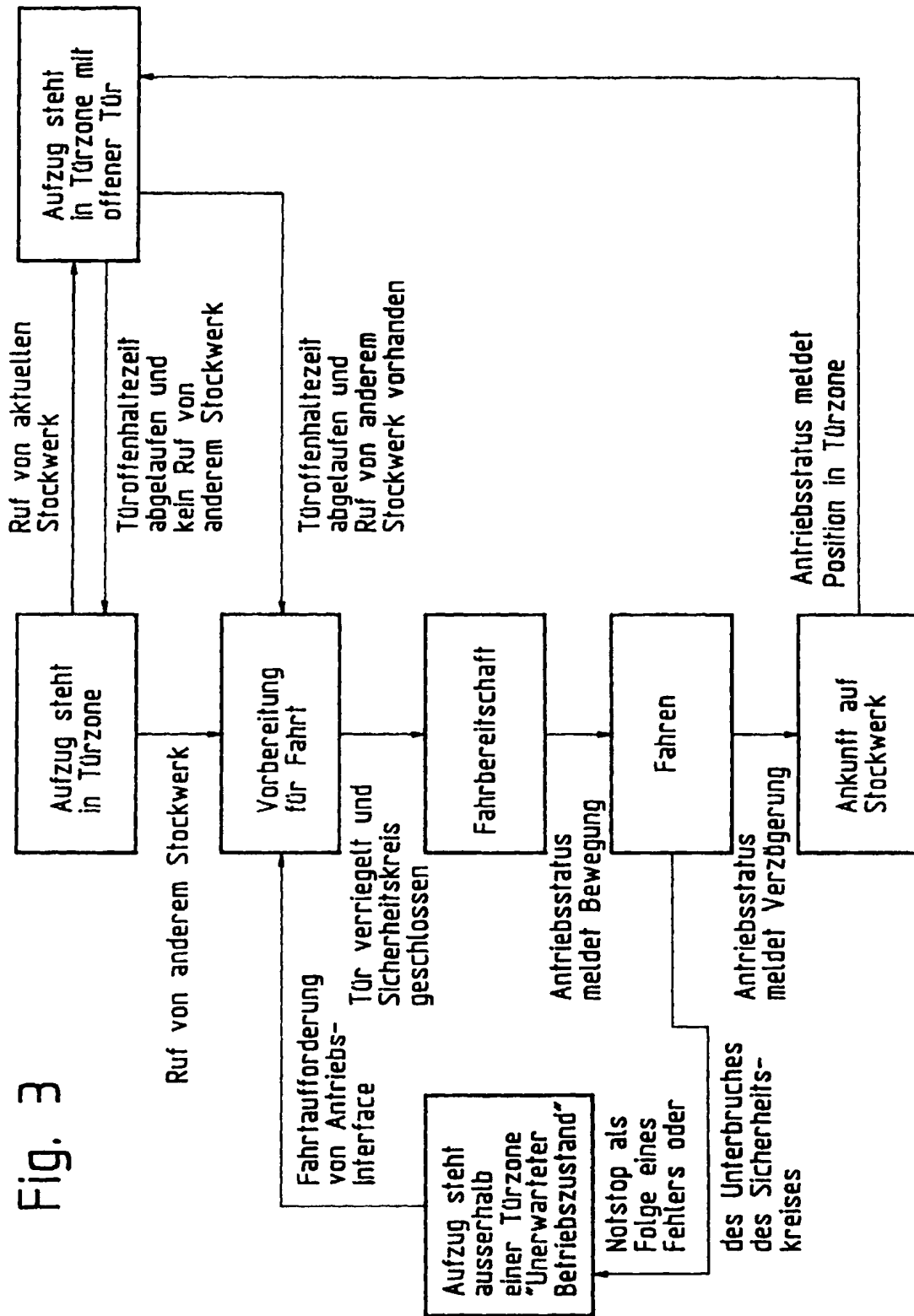


Fig. 3





Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 00 10 8760

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	US 5 557 546 A (FUKAI HISANORI ET AL) 17. September 1996 (1996-09-17)	1-8,10	B66B5/00
Y	* das ganze Dokument *	9	
Y	US 4 561 093 A (HARDENBROOK DAVID L ET AL) 24. Dezember 1985 (1985-12-24) * Zusammenfassung; Abbildungen 1-4 *	9	
X	EP 0 298 784 A (OTIS ELEVATOR CO) 11. Januar 1989 (1989-01-11) * das ganze Dokument *	1-6	
X	EP 0 146 412 A (OTIS ELEVATOR CO) 26. Juni 1985 (1985-06-26) * das ganze Dokument *	7,8,10	
A	US 5 027 299 A (UETANI KENICHI) 25. Juni 1991 (1991-06-25) * das ganze Dokument *	1,7	
A	US 4 898 263 A (MANSKE BRADLEY W ET AL) 6. Februar 1990 (1990-02-06) * das ganze Dokument *	1,7	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
A,D	EP 0 252 266 A (INVENTIO AG) 13. Januar 1988 (1988-01-13) * das ganze Dokument *	1-10	B66B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>DEN HAAG</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>7. August 2000</b>	Prüfer <b>Hauser, L</b>
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 00 10 8760

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.  
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

07-08-2000

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5557546	A	17-09-1996	JP	6278964 A	04-10-1994
			GB	2276954 A,B	12-10-1994
			SG	49253 A	18-05-1998
-----					
US 4561093	A	24-12-1985	AU	573138 B	26-05-1988
			AU	2461984 A	30-08-1984
			CA	1212475 A	07-10-1986
			FI	840683 A,B,	23-08-1984
			FR	2541474 A	24-08-1984
			GB	2136158 A,B	12-09-1984
			HK	85988 A	28-10-1988
			JP	59172372 A	29-09-1984
			PH	20907 A	27-05-1987
-----					
EP 0298784	A	11-01-1989	US	4750591 A	14-06-1988
			AU	594884 B	15-03-1990
			AU	1857388 A	12-01-1989
			DE	3853236 D	13-04-1995
			DE	3853236 T	03-08-1995
			ES	2072262 T	16-07-1995
			FI	883182 A,B,	11-01-1989
			JP	1087476 A	31-03-1989
-----					
EP 0146412	A	26-06-1985	US	4568909 A	04-02-1986
			US	4622538 A	11-11-1986
			AT	25957 T	15-04-1987
			AT	25838 T	15-03-1987
			AU	567199 B	12-11-1987
			AU	3630884 A	27-06-1985
			CA	1216687 A	13-01-1987
			DE	3462597 D	16-04-1987
			DE	3462678 D	23-04-1987
			EP	0148000 A	10-07-1985
			ES	538260 D	16-12-1986
			ES	8702292 A	16-03-1987
			HK	95887 A	24-12-1987
			HK	95987 A	24-12-1987
			JP	2606812 B	07-05-1997
			JP	60228377 A	13-11-1985
			SG	62887 G	13-11-1987
			SG	62987 G	13-11-1987
			AU	585215 B	15-06-1989
			AU	3962085 A	23-01-1986
			CA	1212472 A	07-10-1986
			ES	538849 D	16-11-1985
			ES	8603098 A	16-03-1986

EPO FORM P0481

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 00 10 8760

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.  
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

07-08-2000

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0146412 A		JP 2113967 C	06-12-1996
		JP 8029895 B	27-03-1996
		JP 61033876 A	17-02-1986
-----			
US 5027299 A	25-06-1991	JP 2048376 A	19-02-1990
		JP 2070683 A	09-03-1990
		JP 2114195 C	06-12-1996
		JP 8025699 B	13-03-1996
		CN 1040179 A,B	07-03-1990
		KR 9211084 B	26-12-1992
-----			
US 4898263 A	06-02-1990	CA 1311865 A	22-12-1992
-----			
EP 0252266 A	13-01-1988	AT 54650 T	15-08-1990
		AU 591568 B	07-12-1989
		AU 7525687 A	14-01-1988
		CA 1269464 A	22-05-1990
		CN 1007342 B	28-03-1990
		DE 3763766 D	23-08-1990
		DK 346187 A	08-01-1988
		FI 872771 A,B,	08-01-1988
		HK 64191 A	23-08-1991
		JP 63027382 A	05-02-1988
		NO 872792 A,B,	08-01-1988
		PT 85261 A,B	29-07-1988
		US 4771865 A	20-09-1988
		ZA 8704924 A	25-05-1988
-----			

EPO FORM P0481

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82